

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. Juni 2006 (29.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/066288 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation: *E02D 5/76* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2005/000475

(22) Internationales Anmeldedatum: 24. November 2005 (24.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: A 2164/2004 23. Dezember 2004 (23.12.2004) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ATLAS COPCO MAI GMBH [AT/AT]; Werkstrasse 17, A-9710 Feistritz an de Drau (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BERNTHALER, Mark [AT/AT]; Werthenaustrasse 29/1, A-9500 Villach (AT).

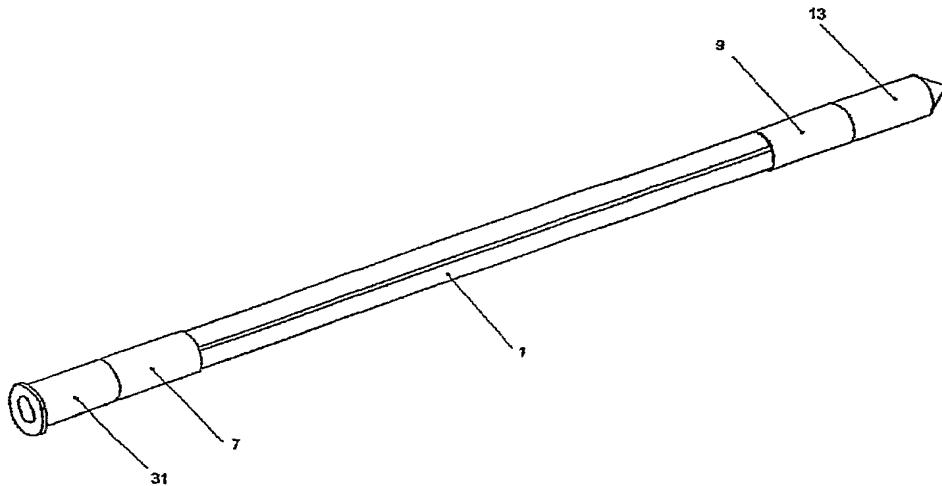
(74) Anwälte: BEER, Manfred usw.; Lindengasse 8, A-1070 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR INSTALLING ANCHORS AND AN ANCHOR WHICH CAN BE USED ACCORDING TO SAID METHOD

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM SETZEN VON ANKERN UND BEI DIESEM VERFAHREN VERWENDBARER ANKER



(57) **Abstract:** The invention relates to an anchor comprising a pipe (1) which is folded in the longitudinal direction and an end piece (13) which can be opened under pressure and which is provided on the end of the anchor which is arranged inside the borehole. Said anchor is introduced into the borehole and is enlarged by using internal pressure which unfolds the pipe (1) until said pipe (1) is arranged on the friction fit and/or form fit on the borehole. Then, the pressure in the anchor is increased such that the front end (15) of the end piece (13) is separated and the hardened material is injected through the anchor into the borehole in order to fill the cavities in the region of the end of the anchor which is arranged in the base of the borehole and in the base (ground, rock) wherein the anchor is fixed, and cavities or crevices are located in the adjacent base. A hydraulically binding material based on cement can be used, in particular, as a hardened material.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Anker mit einem längs-gefalteten Rohr 1 und mit einem am Bohrloch innen liegenden Ende des Ankers vorgesehenen, unter Druck offenen Endstück 13 wird in ein Bohrloch eingeführt und durch Anwenden von Innendruck unter Entfalten des Rohres 1 aufgeweitet, bis

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/066288 A1



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

das Rohr 1 unter Reibschluss und/oder Formschluss am Bohrloch anliegt, worauf der Druck im Anker erhöht wird, sodass die vordere Spitze 15 des Endstückes 13 abgetrennt wird. Dann wird erhärtende Masse durch den Anker in das Bohrloch gepresst, um Hohlräume im Bereich des im Bohrlochtiefst befindlichen Ende des Ankers und dem Untergrund (Boden, Gestein), in dem der Anker festgelegt ist, und im angrenzenden Untergrund befindliche Hohlräume oder Risse auszufüllen. Als erhärtende Masse kann insbesondere eine hydraulisch abbindende Masse auf Zementbasis verwendet werden.

Verfahren zum Setzen von Ankern und bei diesem Verfahren verwend-  
barer Anker

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Setzen von Ankern,  
5 wie Bodenankern und Gebirgsankern, mit den Merkmalen des einleiten-  
den Teils von Anspruch 1.

Die Erfindung betrifft weiters einen Anker, der bei dem erfin-  
dungsgemäßen Verfahren verwendet werden kann.

Aus der US 4,459,067 A ist ein Verfahren der eingangs genann-  
10 ten Gattung bekannt.

Bei diesem bekannten Verfahren wird ein Anker (Gebirgsanker  
oder Felsanker), der ein in Längsrichtung nach innen gefaltetes Rohr  
aufweist, in ein Bohrloch eingebracht und durch Erhöhen des Druckes  
im Inneren des gefalteten Rohres aufgeweitet, sodass sich die Außen-  
15 fläche des Rohres an die Innenfläche des Bohrlochs anlegt und den  
Anker so im Bohrloch festlegt.

Bei dem bekannten Gebirgsanker ist das vordere Ende des Rohres  
geschlossen und das hintere Ende des Rohres, also das Ende, das der  
Öffnung des Bohrlochs (dem äußeren Ende des Bohrlochs) benachbart  
20 ist, mit einem Schlauch oder Rohr, über das unter Druck stehendes  
Fluid (insbesondere Wasser) in das Innere des Rohres zum Aufweiten  
desselben eingebracht werden kann, verbunden.

Nachteilig bei dem bekannten Verfahren und dem bekannten Ge-  
birgsanker ist es, dass dieser ausschließlich durch Reibung und  
25 Formschluss im Bohrloch festgelegt wird, aber die positiven Neben-  
effekte eines Injektionsankers, wie Verfestigung des das Bohrloch  
umgebenden Bodens oder Gebirges, nicht gegeben sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren der  
eingangs genannten Gattung und einen bei diesem Verfahren verwend-  
30 baren Anker anzugeben, der die geschilderten Nachteile nicht auf-  
weist und wobei ein rasch erzielter und dauerhaft sicherer Halt des  
Ankers erreicht wird.

Gelöst wird diese Aufgabe, was das Verfahren anlangt, mit den  
Merkmalen des Verfahrenshauptanspruches, und was den Anker anlangt,  
35 mit den Merkmalen des unabhängigen, auf den Anker gerichteten An-  
spruches.

Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind  
Gegenstand der Unteransprüche.

Ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gesetzter Anker sitzt  
40 sicher und dauerhaft fest, da er fest gegen die Innenfläche des

Bohrloches anliegt, weil sich die Wand des aufgeweiteten Rohres des Ankers einen Formschluss und Reibung ergebend in Spalte, Klüfte und/oder Bereiche mit weicherem Material hinein verformt, sondern hat auch den Vorteil, dass das Gebirge oder der Boden, in den der 5 Anker eingesetzt ist, im Bereich des bohrlochtiefsten Endes des Bohrlochs durch die eingebrachte, erhärtende Masse verfestigt wird und allenfalls im Bohrlochtiefst vorhandene Spalten oder Risse mit der Masse ausgefüllt werden.

Der erfindungsgemäße Anker ist eine Weiterentwicklung der 10 bekannten Reibrohranker, wie sie beispielsweise aus der oben genannten US 4,459,067 A bekannt sind und die auch als "Swellex" bezeichnet werden. Bei dem erfindungsgemäßen Anker erfolgt die Kraftübertragung in den Baugrund sowohl mittels Reibung als auch durch mechanische (formschlussartige) Verbindung mit dem Baugrund.

15 Der erfindungsgemäße Anker hat auch den Vorteil, dass der Anker auch als Injektionslanze zur Bodenverbesserung verwendet werden kann. Die Bodenverbesserung in bestimmten Tiefen oder ab einer bestimmten Tiefe ist insbesondere von Bedeutung, wenn an der Tagesoberfläche darüberliegende Bodenschichten oder im Tunnelbau 20 davor liegende Gesteinsschichten vom Verpressdruck derart in Mitleidenschaft gezogen würden, dass unter Umständen die gesamte Stabilität des Bauwerks gefährdet wäre.

Als erhärtende Masse (Injektionsgut) können im Rahmen der Erfindung grundsätzlich Ankermörtel, Portlandzemente und andere 25 Zemente mit ausreichend geringer Korngröße aber auch Kunstharze und anderes Injektionsgut verwendet werden.

Als erhärtende Masse kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch eine hydraulisch abbindende Masse, wie Injektion (im Wesentlichen ein Gemenge aus Wasser, Zement und ggf. feinen Zuschlagstoffen, 30 wie z.B. Flugasche) oder ein Mörtel (im Wesentlichen ein Gemenge aus Wasser, Zement und Zuschlagstoffen mit kleiner Korngröße), verwendet werden. In diesem Fall hat das erfindungsgemäße Verfahren noch den Vorteil, dass das Innere des Ankers durch die ausgehärtete Masse vor Korrosion geschützt ist.

35 Als erhärtende Masse können auch Kunststoffe verwendet werden, die z.B. schmelzflüssig eingebracht werden und durch Abkühlen erstarrten oder nach dem Einbringen durch chemische Reaktion erhärten.

Mit allgemeinen Worten kann die beim erfindungsgemäßen Verfahren angewandte Arbeitsweise wie folgt beschrieben werden:

40 Es wird ein Bohrloch in der benötigten Länge und dem jeweils

für das betreffende Produkt (Anker) benötigten Durchmesser hergestellt. In dieses Bohrloch wird der aufweitbare Anker eingebracht. Dieser wird dann insbesondere unter Verwendung eines Adapters mit einer Pumpe verbunden, mit Wasser gefüllt und mit Druck beaufschlagt 5 bis sich das Profil des Ankers entfaltet und sich das Rohr satt an die Bohrlochwandung anlegt. In weiterer Folge dehnt sich das Profil in der Weise aus, dass auch Unregelmäßigkeiten im Bohrlochdurchmesser ausgefüllt werden. In Klüften oder Hohlräumen dehnt sich das Profil bis zu seinem größtmöglichen Durchmesser aus, wodurch im 10 Verhältnis zum beschränkten Ausdehnen im regulären Bohrloch auch eine mechanische (formschlussartige) Verankerung entsteht. Nachdem dies erreicht ist, wird der Druck weiter erhöht bis sich die Spitze, insbesondere im Bereich einer dafür vorgesehenen Nut, öffnet und im Bohrlochtiefsten abgetrennt wird. Nun wird der zuvor verwendete 15 Adapter, über den Wasser eingebracht wurde, durch einen Injektionsadapter ersetzt und das Injektionsgut durch die abgetrennte Spitze des Ankers in den Boden eingebracht. Auch das Einbringen des Verpressgutes (Injektionsgut) erfolgt unter Druck, wobei der Druck aufgrund der Reibung und der mechanischen Verbindung Anker-Baugrund 20 des entsprechend zu bemessenden Ankers so abgefangen wird, dass der Anker nicht nach Art eines Kolbens aus dem Bohrloch herausgedrückt wird.

Der bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendbare Anker weist an seinem vorderen Ende, also an dem Ende, mit dem voran er in 25 das Bohrloch eingeführt wird, ein Endstück auf, das beispielsweise an einer dort vorgesehenen Hülse, die mit dem Rohr verbunden ist, befestigt ist, wobei sich das Endstück bei einem Druck öffnet, der höher ist als der beim Aufweiten des Rohres, um es an die Innenseite des Bohrlochs anzulegen, angewendete Druck, sodass dann erhärtende 30 Masse durch das Rohr und das dann offene Endstück in das Bohrloch eingepresst werden kann.

Der erfindungsgemäße Anker kann an seinem an einem Bohrloch liegenden Ende eine Ankerplatte tragen, die sich Boden- oder Gebirge-seitig an der äußeren Endhülse des Ankers abstützt.

35 Erfindungsgemäße Anker können auch mit Injektionsbohrkern kombiniert sein. Dies hat den Vorteil, dass der erfindungsgemäße Anker eine rasche Belastbarkeit und der Injektionsanker die Dauerbelastbarkeit gewährleisten.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung 40 ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung unter Bezugnahme auf

die angeschlossenen Zeichnungen.

Es zeigt: Fig. 1 schematisch in Schrägansicht einen Gebirgsanker, Fig. 2 das Rohr des Gebirgsankers im Schnitt im Mittelbereich, Fig. 3 das Rohr des Gebirgsankers im Schnitt im Bereich eines Endes desselben, Fig. 4 ein Endstück am vorderen Ende des Gebirgsankers in einer ersten Ausführungsform, Fig. 5 schematisch ein in Anlage an die Innenfläche eines Bohrlochs aufgeweitetes Rohr eines Gebirgsankers, Fig. 6 das Endstück des Gebirgsankers in einer zweiten Ausführungsform, Fig. 7 ein am hinteren, also dem offenen Ende des Bohrlochs benachbarten Ende des Gebirgsankers vorgesehenes Adapteraufnahmestück, Fig. 8 einen Adapter für das Einbringen eines Druckmediums zum Aufweiten des Rohres des Gebirgsankers, Fig. 9 einen Adapter zum Einbringen der erhärtenden Masse in das Bohrloch, Fig. 10 einen Anker teilweise im Schnitt und Fig. 11 eine weitere Ausführungsform eines Ankers teilweise im Schnitt.

Wenngleich im Folgenden die Erfindung vorwiegend am Beispiel von Gebirgsankern, wie sie auch in den Zeichnungen dargestellt sind, beschrieben wird, ist festzuhalten, dass die Erfindung grundsätzlich für alle Arten von Ankern, vornehmlich die der eingangs genannten Gattung, anwendbar ist, also auch für die Verwendung in Böden und dgl. weichen Untergrund.

Ein in Fig. 1 gezeigter Gebirgsanker weist ein Rohr 1 auf, das in seinem Mittelbereich die in Fig. 2 im Schnitt gezeigte Querschnittsform besitzt. Das Rohr 1 besitzt also eine nach innen gerichtete Längsfalte 3, wobei der nach innen eingefaltete Teil der Wand des Rohres 1 in dem Mittelbereich (Fig. 2) etwa omegaformig aussieht, wogegen im Bereich der Enden des Rohres 1 die nach innen gefaltete Längsfalte 3 zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Wandteile 5 besitzt (Fig. 3).

Mit den Enden des Rohres 1, welche wie erwähnt die in Fig. 3 dargestellte Querschnittsform besitzen, sind über diese Enden gesteckte Hülsen 7 und 9 verbunden. Insbesondere sind die Hülsen 7, 9 mit den Enden des Rohres 1 durch Schweißnähte 11 verbunden.

Mit dem inneren Ende des Rohres 1, insbesondere mit der mit diesem Ende des Rohres 1 verbundenen Hülse 9, ist ein Endstück 13 verbunden.

Das Endstück 13 ist geschlossen, jedoch so ausgebildet, dass es bei einem bestimmten Druck (einem Druck, der höher ist als der zum Aufweiten des Rohres 1 erforderliche Druck) öffnet und der Zugang zum Inneren des Endstückes 13 bzw. des Rohres 1 freigibt.

Mögliche Ausführungsformen für Endstücke 13 sind in den Fig. 4 und 6 sowie 10 und 11 gezeigt.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform besitzt das Endstück 13 ein spitz zulaufendes Ende 15, das mit dem rohrförmigen 5 Teil des Endstückes 13 durch eine Nut 17, also eine Schwächungsstelle, verbunden ist. Bei Erreichen eines bestimmten Druckes im Inneren des Rohres 1 bricht die Wand des Endstückes 13 im Bereich der Nut 17, sodass das mit der Hülse 9, beispielsweise durch eine Schweißnaht 10 verbundene Ende des Rohres 1 offen ist.

Bei der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform ist das Endstück 13 als Rohr ausgebildet, dessen freies Ende 19 mit einem Innengewinde versehen ist. In das Innengewinde ist ein Ppropfen 21 eingedreht, sodass das Endstück 13 der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform zunächst geschlossen ist. Beim Erreichen eines bestimmten 15 Innendruckes im Rohr 1 bzw. in der Hülse 9 wird der Ppropfen 21 aus dem als Ppropfenhalter ausgebildeten Ende 19 des Endstückes 13 herausgedrückt, sodass auch bei dieser Ausführungsform dann das Innere des Rohres 1 mit der Umgebung, also mit dem Inneren des Bohrloches, verbunden ist.

Mit dem anderen, in Fig. 7 dargestellten, dem inneren Ende des Rohres 1 mit der Hülse 7 und dem Endstück 13 gegenüberliegenden Ende des Rohres 1 ist über die Hülse 7 ein Adapteraufnahmestück 31 verbunden. Beispielsweise ist das Adapteraufnahmestück 31 mit der Hülse 7 durch eine Schweißnaht 33 verbunden. Das Adapteraufnahmestück 31 ist im Bereich des offenen Endes des Bohrloches, in dem der Gebirgsanker festzulegen ist, angeordnet. Das Adapteraufnahmestück 31 kann mit einem Rückschlagventil 34 ausgestattet sein, das nur in Strömungsrichtung in das Rohr 1 hinein öffnet, und so den Austritt von 25 Druckfluid und erhärtender Masse aus dem Gebirgsanker verhindert.

In das Adapteraufnahmestück 31 kann entweder ein in Fig. 8 gezeigter Adapter 35 für das Einleiten von unter Druck stehendem Fluid, insbesondere Wasser, in das Innere des Rohres 1 angeschlossen werden. Alternativ kann an das Adapteraufnahmestück 31 ein Adapter 37 aufgesetzt werden, der in Fig. 9 gezeigt ist und zum Eindrücken 35 von erhärtender Masse, insbesondere hydraulisch abbindender Masse, wie Injektion oder Mörtel, dient.

Der Adapter 37 von Fig. 9 kann mit einer Schnellkupplung 38 ausgerüstet sein, sodass ein von einer Pumpe, welche die erhärtende Masse heranförder, kommender Schlauch schnell angeschlossen werden kann.

Die Adapter 35 und 37 können mit einem Außengewinde 39 versehen sein, das in ein Innengewinde 41 des Adapteraufnahmestückes 31 eingeschraubt werden kann.

An dem Adapteraufnahmestück 31 können Bauteile, wie beispielsweise 5 Ringschrauben (DIN 580), befestigt werden, nachdem der Gebirgsanker in einem Bohrloch, wie nachstehend noch beschrieben wird, festgelegt worden ist.

Zum Festlegen des beschriebenen Gebirgsankers (Felsanker) in einem Bohrloch wird wie folgt vorgegangen:

10 Zunächst wird der Gebirgsanker mit seinem Endstück 13 voran in ein vorher erzeugtes Bohrloch eingeführt. Sobald dies geschehen ist, wird über den an dem Adapteraufnahmestück 31 durch Einschrauben befestigten Adapter 35 in das Innere des Rohres 1 unter Druck stehendes Fluid (z.B. Wasser mit einem Druck in der Größenordnung von 15 100 - 500 bar) eingeleitet. Unter der Wirkung des im Inneren des Rohres 1 herrschenden Drucks weitet sich das Rohr 1 unter Öffnen seiner Längsfalte 3 auf, sodass es mit seiner Außenfläche dicht an die Innenfläche des Bohrloches angedrückt wird (Fig. 5). Sobald dies geschehen ist, kann der Adapter 35 vom Adapteraufnahmestück 31 20 abgenommen werden, indem er abgeschraubt wird, und durch den Adapter 37 (Fig. 9) ersetzt werden, indem dieser Adapter 37 in das Adapteraufnahmestück 31 eingeschraubt wird. Durch den Adapter 37 (Fig. 9) wird nun unter Druck eine erhärtende Masse, insbesondere Injektion oder ein Mörtel, der aus einer entsprechenden Pumpe herangefördert 25 wird, eingepresst. Dabei ist der Druck in der erhärtenden Masse höher als der zuvor beim Aufweiten des Rohres 1 durch das Fluid herrschende Druck, sodass das Endstück 13 öffnet, indem entweder (Fig. 4) die Spitze 15 vom Endstück 13 durch Brechen der Wand im Bereich der Nut 17 abgetrennt wird oder (Fig. 6) der Ppropfen 21 aus 30 dem Ppropfenhalter 19 herausgestoßen wird. Sobald dies geschehen ist, tritt zunächst das Fluid, das zum Aufweiten des Rohres 1 verwendet worden ist, insbesondere Wasser, und dann die erhärtende Masse aus dem Rohr 1 über die Hülse 9 und das Endstück 13 in das Bohrloch aus. Die erhärtende, insbesondere hydraulisch abbindende, 35 Masse füllt nun den nach dem Aufweiten des Rohres 1 verbleibenden Raum 8 zwischen dem Rest der Falte 3 und der Innenfläche des Bohrlochs (Fig. 5) aus. Zusätzlich dringt erhärtende Masse in Risse oder Brüche, die vom vorderen Ende des Bohrlochs ausgehen ein, und verfestigt so das Material (Gebirge, Felsen oder ähnliches), in das der Gebirgsanker gesetzt worden ist, vor allem im Bereich, der das 40

Bohrloch tiefst umgibt.

In einer abgeänderten Arbeitsweise kann auch so vorgegangen werden, dass zunächst mit dem über den Adapter 35 von Fig. 8 eingeleiteten Fluid ein Druck erzeugt wird, der für das Aufweiten des 5 Rohres 1 unter Öffnen seiner Faltung 3 hinreicht, damit sich das Rohr 1 mit seiner Außenfläche an das Bohrloch anlegt (Fig. 5), worauf dann der Druck im Fluid erhöht wird, sodass das Endstück 13 öffnet und erst dann der Adapter 35 von Fig. 8 gegen den Adapter 37 von Fig. 9 ersetzt wird.

10 Zusätzlich bietet die beschriebene Arbeitsweise den Vorteil, dass das Innere des Gebirgsankers, der insbesondere aus Stahl besteht, vor Korrosion geschützt wird. Für den Fall, dass eine hydraulisch abbindende Masse auf Zementbasis verwendet wird, wird zusätzlich eine alkalische Umgebung gewährleistet, was von Vorteil ist.

15 Mit der erfindungsgemäßen Arbeitsweise und der Verwendung des erfindungsgemäßen Gebirgsankers in Kombination mit Injektionsbohrankern (sogenannte "Hybridanker") werden die Vorteile von unter Anwendungen von Innendruck aufweitbaren Gebirgsankern (rasche Festigkeit und fester Sitz) mit den Vorteilen von durch erhärtende, z.B. hydraulisch abbindende Masse festgelegten Injektionsbohrankern vereinigt, da die erhärtende Masse allfällige Freiräume im Bereich des Bohrlochs zwischen der Außenseite des Injektionsbohrankers ausfüllt und auch in Risse oder Spalten, welche vom Bohrloch ausgehen, eindringt und so das Gestein (Gebirge), den Boden bzw. ganz allgemein einen 20 Baugrund um das Bohrloch herum verfestigt.

Bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform besteht der Anker wieder aus einem Profilrohr 1 und den beiden an seinen Enden vorgesehenen Hülsen 7 und 9. Die Hülsen 7 und 9 sind mit dem Profilrohr 1 des Ankers durch Verpressen und Verschweißen verbunden. An die 30 Hülse 7 ist in dem in Fig. 10 gezeigten Ausführungsbeispiel ein Endstück 31 angeschweißt, in das die in den Fig. 8 und 9 gezeigten Adapter wahlweise eingeschraubt werden können. Hierzu besitzt das Endstück 31 ein Innengewinde über das das in Fig. 8 gezeigt Kupplungsstück für das Aufweiten des Profilrohres 1 eingeschraubt werden 35 kann. Über diese Kupplung wird Wasser unter Druck eingebracht, um das Profilrohr 1 aufzuweiten und dann die Spitze des Ankers abzusprengen.

An das Endstück 31 kann auch der Injektionsadapter gemäß Fig. 9 mit dem Anker verbunden werden (angeschraubt werden), nachdem die 40 Kupplung gemäß Fig. 8 entfernt worden ist, sodass dann die den

Am vorderen Ende des Ankers ist über die Hülse 9 ein Endstück 13 mit Spitze 15 über eine Schweißnaht 10 verbunden. In der Wandung des Endstückes 13 ist in der Nähe der Basis der Spitze 15 eine nach außen offene Nut 14 vorgesehen. Über diese Nut 14 wird nach dem 5 Überschreiten des Aufweitdruckes Materialbruch erzwungen und in weiterer Folge das Absprengen der Spitze 15 hervorgerufen, sodass dann durch den Anker die den Untergrund bindende Masse eingespritzt werden kann.

Bei der in Fig. 11 gezeigten Ausführungsform besitzt der Anker 10 wieder das Profilrohr 1, die an den Enden des Profilrohres 1 durch Verpressen und/oder Verschweißen befestigten Hülsen 7 und 9 sowie das mit der Hülse 7 verbundene (verschweißte) Endstück 31. An die vordere Hülse 9 ist über eine Schweißnaht 55 ein mit Außengewinde versehenes Kupplungsstück 54 verbunden. Über dieses Kupplungsstück 15 54 wird ein mit Innengewinde versehenes Kupplungsstück 53 geschraubt an das die Schweißnaht 10, das Endstück 13 mit der Spitze 15 verbunden wird. Bei dem in Fig. 11 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Nut 17 am Fuß der Spitze 15 zur Innenseite des Endstückes 13 hin offen.

20 Die Spitze 15 kann abweichend von der in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsform mit unterschiedlichen Winkeln ausgebildet sein. Es können auch Endstücke 13 mit gewölbtem vorderen Ende (bombiert) oder mit flachem vorderen Ende eingesetzt werden.

25 Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden:

Ein Anker mit einem längs-gefalteten Rohr 1 und mit einem am Bohrloch innen liegenden Ende des Ankers vorgesehenen, unter Druck öffnabaren Endstück 13 wird in ein Bohrloch eingeführt und durch Anwenden von Innendruck unter Entfalten des Rohres 1 aufgeweitet, 30 bis das Rohr 1 unter Reibschluss und/oder Formschluss am Bohrloch anliegt, worauf der Druck im Anker erhöht wird, sodass die vordere Spitze 15 des Endstückes 13 abgetrennt wird. Dann wird erhärtende Masse durch den Anker in das Bohrloch gepresst, um Hohlräume im Bereich des im Bohrloch tiefst befindlichen Ende des Ankers und dem 35 Untergrund (Boden, Gestein), in dem der Anker festgelegt ist, und im angrenzenden Untergrund befindliche Hohlräume oder Risse auszufüllen. Als erhärtende Masse kann insbesondere eine hydraulisch abbindende Masse auf Zementbasis verwendet werden.

## Ansprüche:

1. Verfahren zum Setzen von Ankern mit einem wenigstens einmal längsgefalteten Rohr (1), wobei das Rohr (1) durch Anwenden von 5 Innendruck aufgeweitet wird, nachdem es in ein Bohrloch eingeschoben worden ist, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Aufweiten des Rohres (1) der Innendruck erhöht wird, bis ein am inneren Ende des Ankers vorgesehenes Endstück (13) öffnet und eine Verbindung zwischen dem Innenraum des Rohres (1) des Ankers und dem Bohrloch 10 freigibt und dass dann durch das Rohr (1) erhärtende Masse gepresst wird, dass mit der erhärtenden Masse Freiräume (8) zwischen dem vorderen Ende des Rohres (1) und dem Bohrloch, Spalten und Risse, die vom Bohrloch ausgehen, ausgefüllt werden und dass schließlich die erhärtende Masse erhärten gelassen wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als erhärtende Masse eine hydraulisch abbindende Masse verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als erhärtende Masse eine hydraulisch abbindende Masse auf Zementbasis verwendet wird.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als erhärtende Masse ein Kunststoff verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein durch chemische Reaktionen erhärtender Kunststoff verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein 25 Epoxyharz verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als erhärtende Masse ein Kunststoff verwendet wird, der schmelzflüssig eingepresst wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeich- 30 net, dass zum Aufweiten des Rohres (1) in das Rohr (1) des Ankers ein Fluid, insbesondere Wasser unter einem Druck von 100-500 bar, eingeleitet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in dem zum Aufweiten des Rohres (1) eingebrachten Fluid nach dem 35 Aufweiten des Rohres (1) erhöht wird, um das Endstück (13) zu öffnen.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekenn- zeichnet, dass das Endstück (13) durch Bruch im Bereich einer Soll- bruchstelle (Nut 17) geöffnet wird.
- 40 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekenn- zeichnet, dass das Endstück (13) durch Herausdrücken eines Ver- schlusspfropfens (21) geöffnet wird.
12. Anker zur Verwendung beim Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einem Rohr (1), das wenigstens eine

Längsfalte (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass am hinteren, in ein Bohrloch zuerst einzuführenden Ende des Rohres (1) ein zunächst geschlossenes Endstück (13) vorgesehen ist, und dass das Endstück (13) unter der Wirkung von im Rohr (1) herrschendem Druck

5 offenbar ist.

13. Anker nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Enden des Rohres (1) Hülsen (7, 9) vorgesehen sind, die mit dem Rohr (1) dicht verbunden sind.

14. Anker nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das End-  
10 stück (13) mit der am inneren Ende des Rohres (1) des Ankers vor-  
gesehenen Hülse (9) verbunden ist.

15. Anker nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeich-  
net, dass das Endstück (13) an seinem geschlossenen Ende (15) eine  
Sollbruchstelle (Nut 17) aufweist.

16. Anker nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das au-  
ßerhalb der Sollbruchstelle (Nut 17) liegende Ende des Endstückes  
15 (13) eine Spitze (15) aufweist.

17. Anker nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeich-  
net, dass das Endstück (13) einen in sein äußeres Ende (19) einge-  
20 setzten Ppropfen (21) aufweist.

18. Anker nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Pprop-  
fen (21) im Bereich eines mit Innengewinde versehenen Endes (19) des  
Endstückes (13) eingesetzt, insbesondere eingeschraubt ist.

19. Anker nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeich-  
net, dass das Endstück (13) ein Rohr ist, das mit der inneren Hülse  
25 (9) des Ankers verbunden ist.

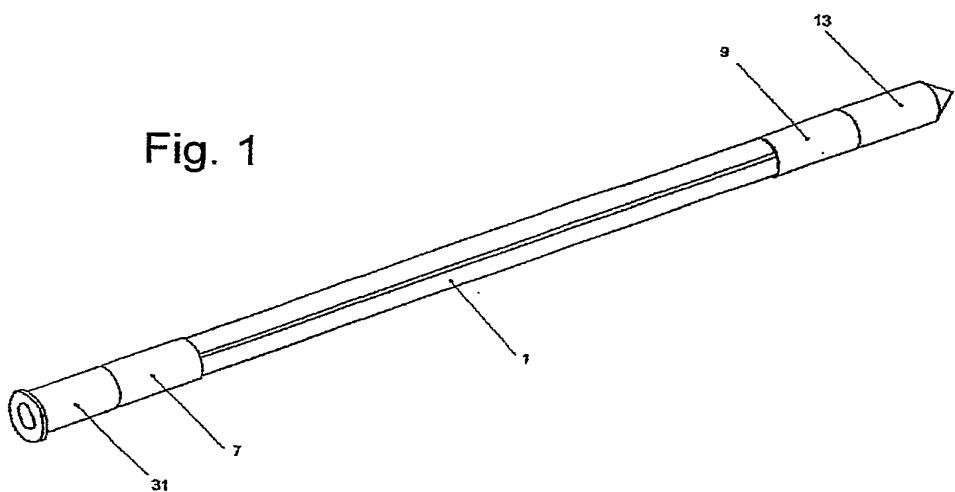
20. Anker nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeich-  
net, dass an dem dem Endstück (13) gegenüberliegenden, äußeren Ende  
des Rohres (1) des Ankers ein Adapteraufnahmestück (31) vorgesehen  
30 ist, in dem wahlweise ein Adapter (35) für das Einleiten von unter  
Druck stehendem Fluid und ein Adapter (37) zum Einleiten erhär-  
tender, insbesondere hydraulisch abbindender Masse festlegbar ist.

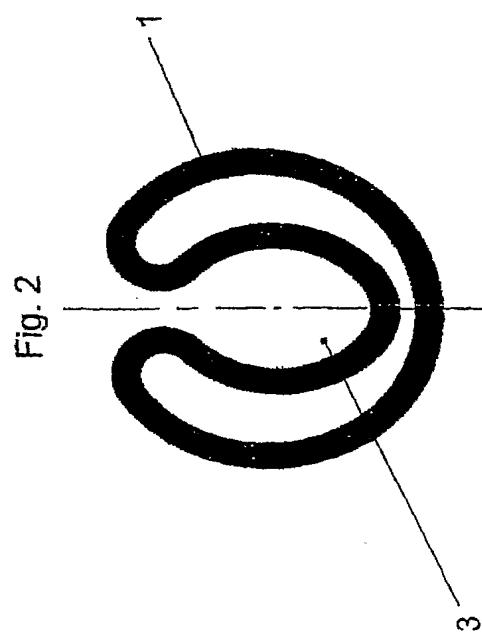
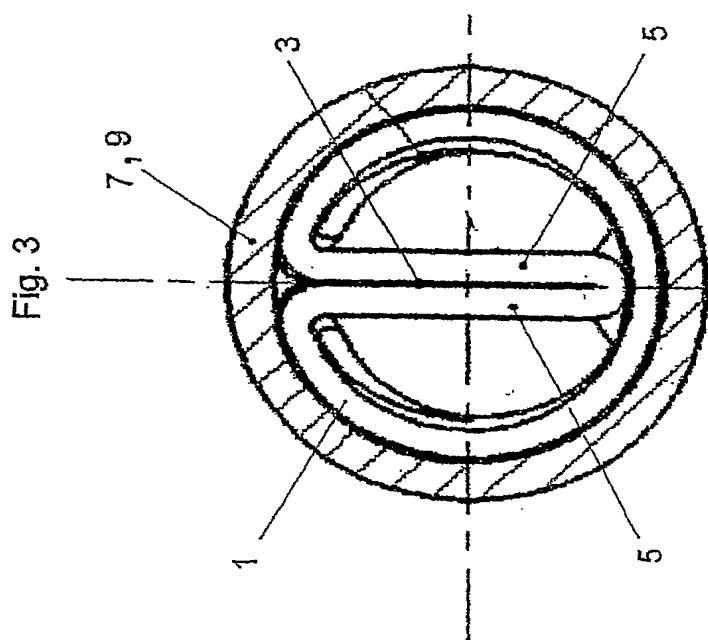
21. Anker nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Adap-  
teraufnahmestück (31) ein Innengewinde (41) trägt und dass die  
35 Adapter (35, 37) mit Außengewinde (39) in das Adapteraufnahmestück  
(31) einschraubar sind.

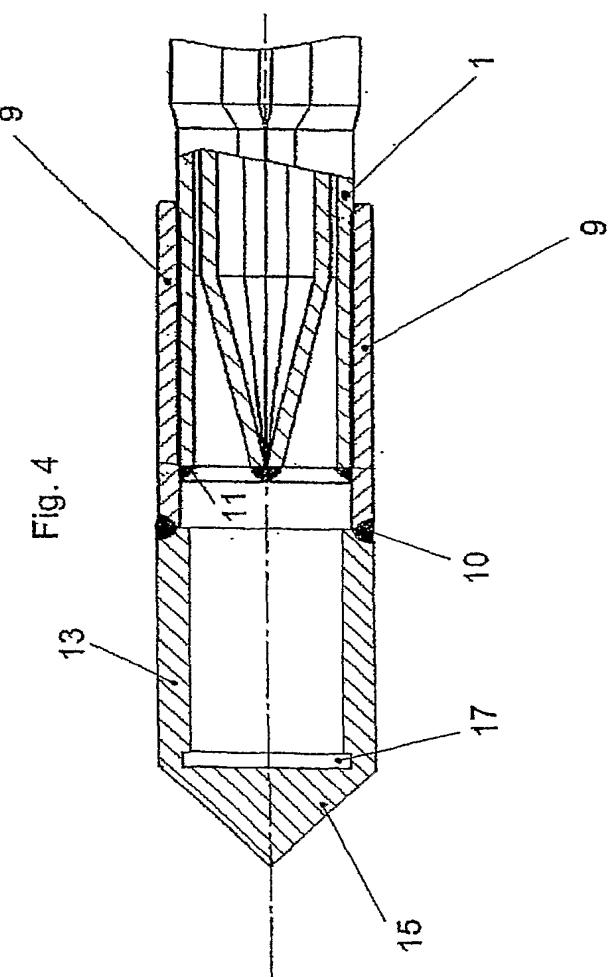
22. Anker nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der  
Adapter (37) für das Einleiten von erhärtender Masse eine Schnell-  
kupplung (38) für den Anschluss eines Förderschlauches für erhär-  
40 tende Masse trägt.

23. Anker nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeich-  
net, dass im Adapteraufnahmestück (31) ein Rückschlagventil (34)  
vorgesehen ist.

Fig. 1







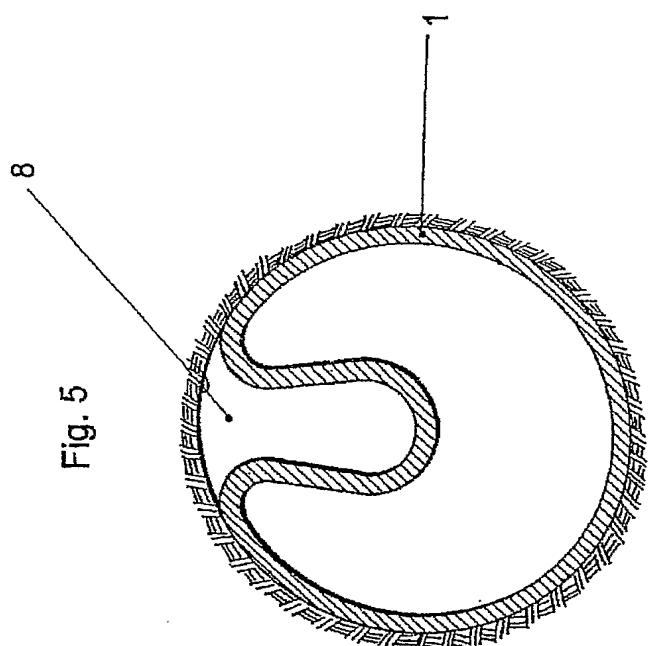
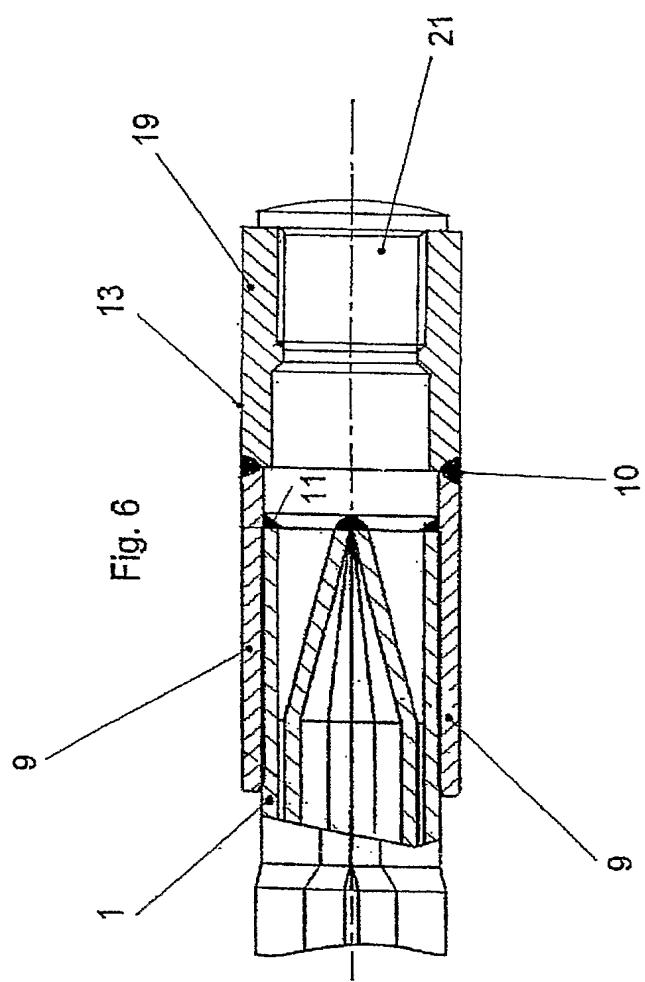


Fig. 5



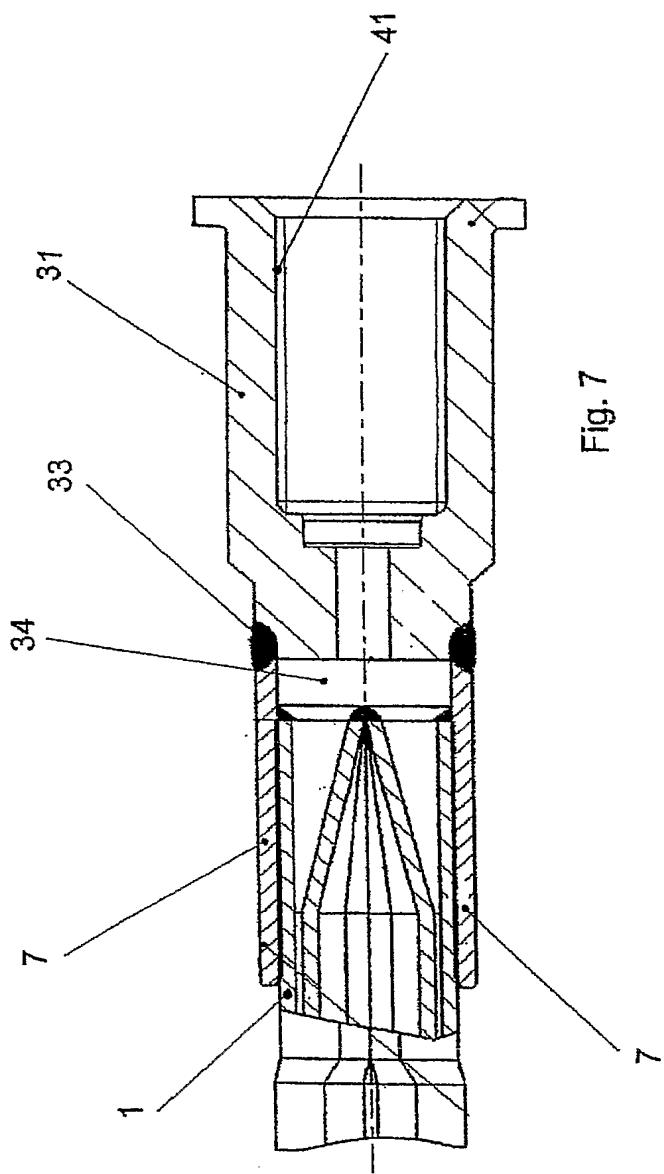
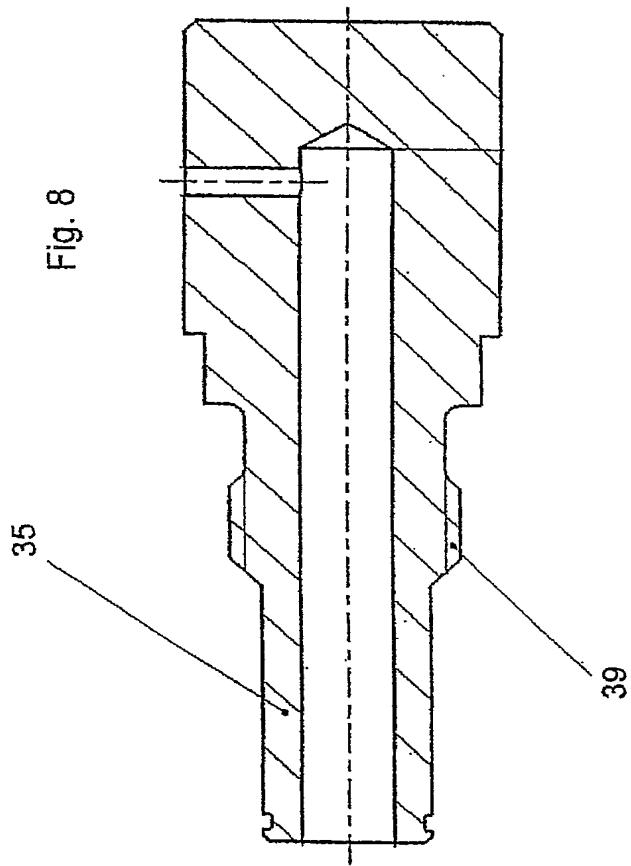


Fig. 8



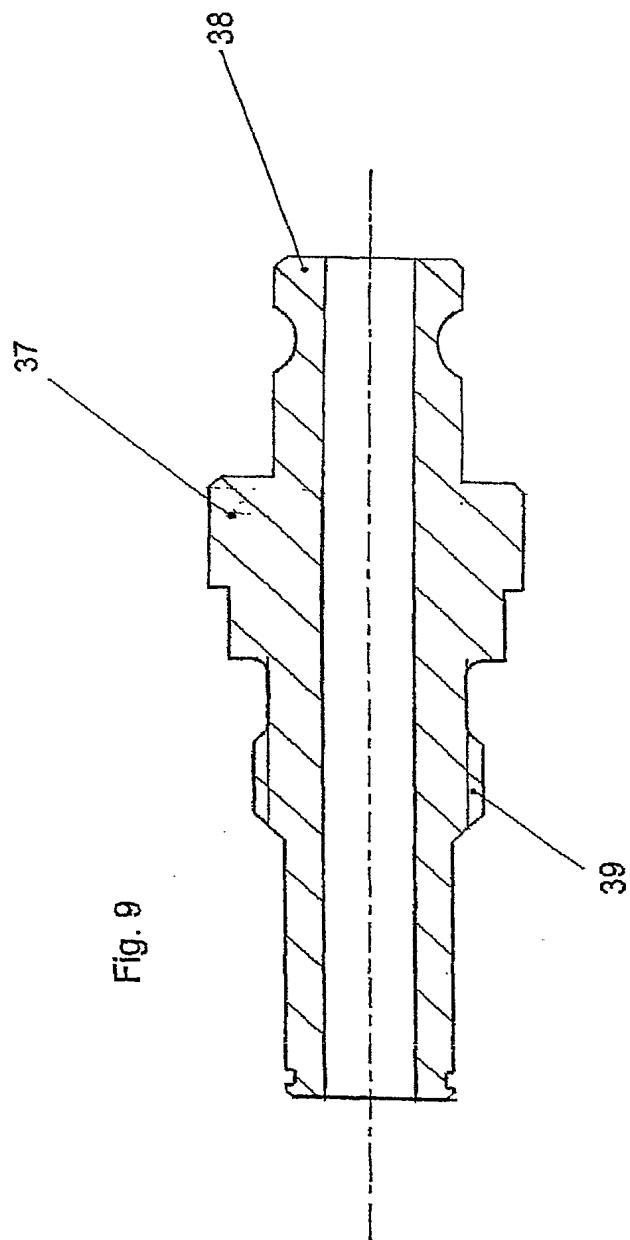


Fig. 10

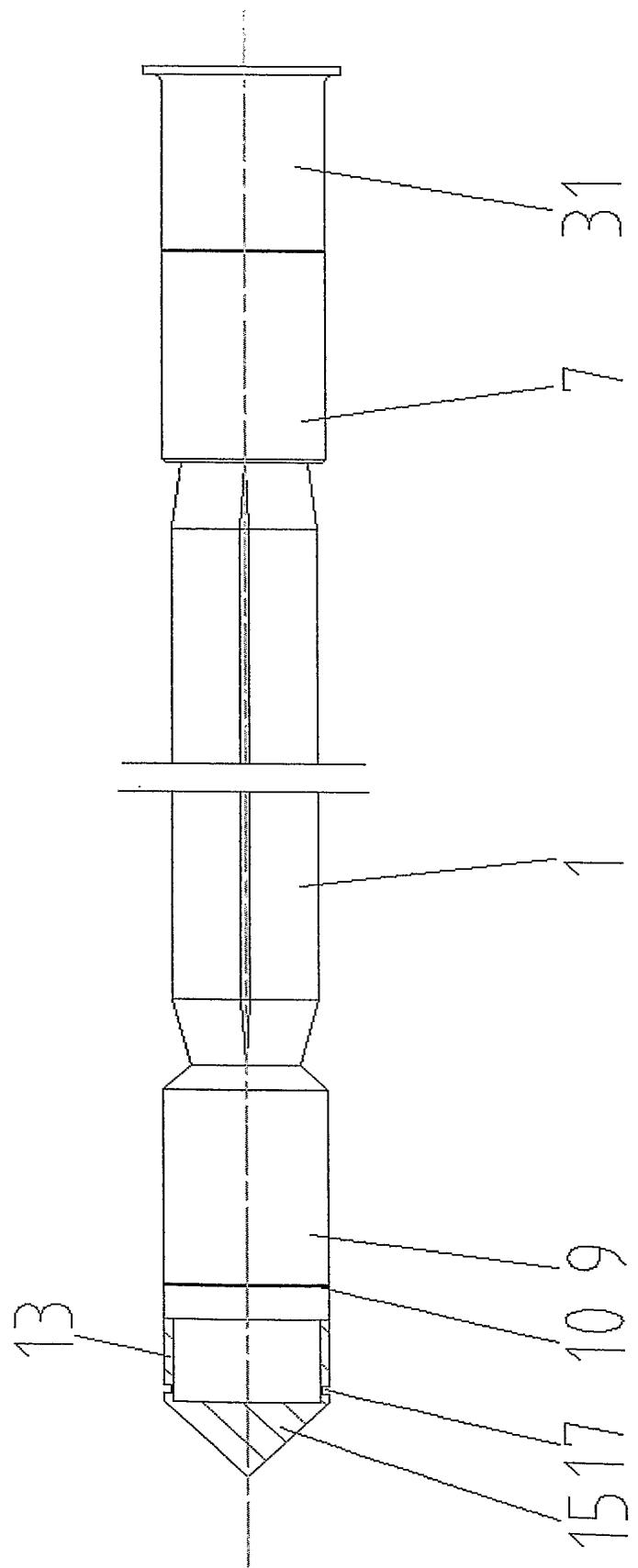
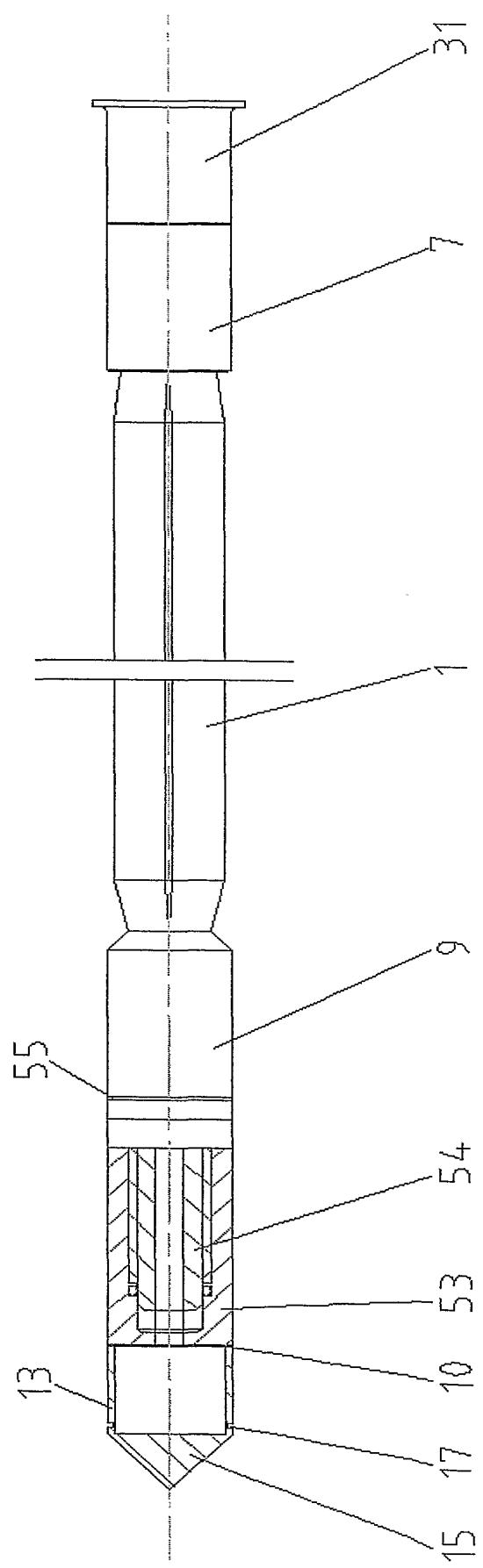


Fig. 11



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/AT2005/000475

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

E02D5/76

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
E02D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 459 067 A (SKOGBERG ET AL) 10. Juli 1984 (1984-07-10) Spalte 1, Zeile 20 – Spalte 4, Zeile 20; Abbildungen 1,3	1-23
A	DE 21 31 033 A1 (BAUGESELLSCHAFT KLAMMT KG; BAUGESELLSCHAFT KLAMMT KG, 5800 HAGEN) 28. Dezember 1972 (1972-12-28) Seite 4, Absatz 2 – Seite 7, Absatz 1; Abbildungen 3,5	1-23
A	NL 9 300 394 A (VAN SPLUNDER FUNDERINGSTECHNIEK B.V) 3. Oktober 1994 (1994-10-03) Abbildungen 1,2	1-23



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

6. März 2006

17/03/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Geiger, H

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2005/000475

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4459067	A	10-07-1984		AU 542263 B2		14-02-1985
				AU 5624680 A		11-09-1980
				CA 1245486 A1		29-11-1988
				DE 3068155 D1		19-07-1984
				EP 0016742 A1		01-10-1980
				FI 800717 A		10-09-1980
				JP 1577229 C		24-08-1990
				JP 2000520 B		08-01-1990
				JP 55123000 A		22-09-1980
				NO 800606 A		10-09-1980
				PL 222538 A1		01-12-1980
				SE 427764 B		02-05-1983
				SE 7902129 A		10-09-1980
				SU 1144625 A3		07-03-1985
				US 4509889 A		09-04-1985
				US 4634317 A		06-01-1987
				ZA 8001380 A		28-01-1981
DE 2131033	A1	28-12-1972		KEINE		
NL 9300394	A	03-10-1994		KEINE		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/AT2005/000475

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
E02D5/76

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
E02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 459 067 A (SKOGBERG ET AL) 10 July 1984 (1984-07-10) column 1, line 20 – column 4, line 20; figures 1,3 -----	1-23
A	DE 21 31 033 A1 (BAUGESELLSCHAFT KLAMMT KG; BAUGESELLSCHAFT KLAMMT KG, 5800 HAGEN) 28 December 1972 (1972-12-28) page 4, paragraph 2 – page 7, paragraph 1; figures 3,5 -----	1-23
A	NL 9 300 394 A (VAN SPLUNDER FUNDERINGSTECHNIEK B.V) 3 October 1994 (1994-10-03) figures 1,2 -----	1-23

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

6 March 2006

17/03/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Geiger, H

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No <b>PCT/AT2005/000475</b>
--

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4459067	A	10-07-1984	AU 542263 B2 AU 5624680 A CA 1245486 A1 DE 3068155 D1 EP 0016742 A1 FI 800717 A JP 1577229 C JP 2000520 B JP 55123000 A NO 800606 A PL 222538 A1 SE 427764 B SE 7902129 A SU 1144625 A3 US 4509889 A US 4634317 A ZA 8001380 A	14-02-1985 11-09-1980 29-11-1988 19-07-1984 01-10-1980 10-09-1980 24-08-1990 08-01-1990 22-09-1980 10-09-1980 01-12-1980 02-05-1983 10-09-1980 07-03-1985 09-04-1985 06-01-1987 28-01-1981
DE 2131033	A1	28-12-1972	NONE	
NL 9300394	A	03-10-1994	NONE	